

**OPTICAL GLASS HAVING LOW MELTING POINT AND
OPTICAL GOODS****[71] Applicant:** HOYA CORP**[72] Inventors:** SATO KOICHI**[21] Application No.:** JP06042760**[22] Filed:** 19940314**[43] Published:** 19950926**[No drawing]****Go to Fulltext****[57] Abstract:**

PURPOSE: To obtain an optical glass having high refractive index and high dispersion characteristics, free from devitrification at a relatively low temperature near the softening point of the glass and formable by press-forming by restricting the component composition, using P_2O_5 and PbO as essential components and specifying the other components. CONSTITUTION: This optical glass is composed of 10-33wt.% of P_2O_5 , 26--54wt.% of PbO, 0-5wt.% of Li_2O 0-18wt.% of Na_2O , 0-14wt.% of K_2O ($Li_2O+Na_2O+K_2O$ is 1-20wt.%), 0-22wt.% of Nb_2O_5 and 0-28wt.% of WO_3 ($Nb_2O_5 + WO_3$ is 5-35wt.%). This optical glass gives a low-melting optical glass having high refractive index and high dispersion characteristics, a glass yielding point of $\leq 570^\circ C$ and stable devitrification resistance and exhibiting excellent moldability. The life of a forming mold for a precision press can be prolonged by using the glass in the production of lens. An optical product such as aspherical lens can be produced by the precision pressing of the low-melting optical glass.

[51] Int'l Class: C03C00316 C03B01100 G02B00302

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-247135

(43) 公開日 平成7年(1995)9月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 3 C 3/16

C 0 3 B 11/00

G 0 2 B 3/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-42760

(22) 出願日 平成6年(1994)3月14日

(71) 出願人 000113263

ホーヤ株式会社

東京都新宿区中落合2丁目7番5号

(72) 発明者 佐藤 浩一

東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

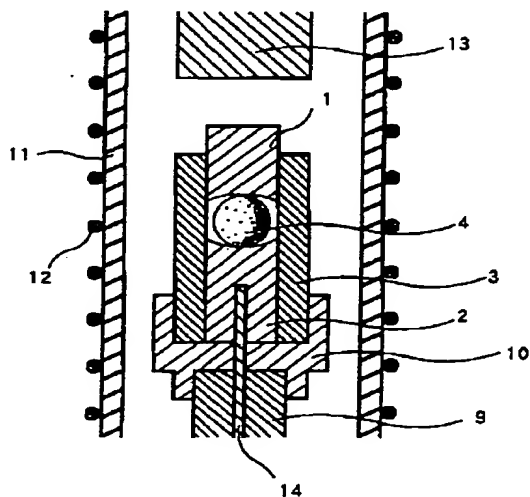
(74) 代理人 弁理士 塩澤 寿夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 低融点光学ガラス及び光学製品

(57) 【要約】

【目的】 高屈折率及び高分散率を有するとともに、ガラス軟化点付近の温度でもガラスが失透せずにプレス成型することができ、液相温度が低く安定性に優れた光学ガラス及びかのガラスを用いた光学製品の提供。

【構成】 各成分の含量を重量%で表示して、 P_2O_5 が10~33%、 PbO が26~54%、 Li_2O が0~5%、 Na_2O が0~18%、 K_2O が0~14%、(但し、 $Li_2O + Na_2O + K_2O$ が1~20%)、 Nb_2O_5 が0~22%未満、 WO_3 が0~28%、(但し、 $Nb_2O_5 + WO_3$ が5~35%)である低融点光学ガラス。このガラスを精密プレスすることにより得られる光学製品。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各成分の含量を重量%で表示して

P ₂ O ₅	10～33%
PbO	26～54%
Li ₂ O	0～5%
Na ₂ O	0～18%
K ₂ O	0～14%
(但し、Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	1～20%)
Nb ₂ O ₅	0～22%未満
WO ₃	0～28%
(但し、Nb ₂ O ₅ +WO ₃	5～35%)

であることを特徴とする低融点光学ガラス。

【請求項2】 各成分の含量の合計が80%以上である請求項1記載の低融点光学ガラス。

【請求項3】 CaOを0～8%、SrOを0～8%、BaOを0～15%、ZnOを0～8%さらに含む請求項1又は2記載の低融点光学ガラス。

【請求項4】 GeO₂を0～15%、B₂O₃を0～19%、TiO₂を0～14%、As₂O₃を0～2%、Sb₂O₃を0～2%さらに含む請求項1～3のいずれか1項に記載の低融点光学ガラス。

【請求項5】 屈折率が1.70～1.95の範囲にあり、分散率が31～20の範囲にあり、ガラス屈伏点(T_s)が570℃以下である請求項1～4のいずれか1項に記載の低融点光学ガラス。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の低融点光学ガラスを精密プレスすることにより得られる光学製品。

【請求項7】 請求項1～5のいずれか1項に記載の低融点光学ガラスを非球面精密プレスすることにより得られる非球面レンズ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、低温度でプレスすることが可能な低融点光学ガラス及びこのガラスを用いた光学製品に関する。本発明の低融点光学ガラスは、非球面精密プレスが可能であり、本発明の低融点光学ガラスを用いて精密プレスにより非球面レンズを得ることができる。

【0002】

【従来の技術】 従来の光学ガラスの中で高屈折率・高分散領域のガラスとしては、例えば特公昭56-40094号公報に開示されているP₂O₅-Nb₂O₅-アルカリ金属酸化物系や、特開昭50-71708号公報に開示されているP₂O₅-B₂O₃-PbO-Nb₂O₅-アルカリ土類金属酸化物系のガラスがある。しかし、特公昭56-40094号のガラスは、液相温度(L、T)が高く、かつガラス屈伏点(T_s)も580

℃以上と高いため、精密プレスをしようとするとプレス温度が高くなり、プレス型の劣化が著しく精密なガラス面が得られなくなるという欠点がある。また、特開昭50-71708号公報のガラスは、液相温度(L、T)が高く、かつ軟化点付近で30分間保持すると失透するものが多く、ガラスを軟化させて成型する精密プレス成型ガラスとしての使用は非常に困難である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記のガラスとは別に、高屈折率・高分散であり、かつ低融点光学ガラスとしては、特開平5-51233号公報に示されている、SiO₂-GeO₂-TiO₂-Nb₂O₅-アルカリ金属酸化物系のガラスがある。しかしながら、特開平5-51233号公報に記載のガラスは、ガラス屈伏温度は550℃以下と低いが、液相温度(L、T)が高く、軟化点付近での失透傾向も強い。そのため、ガラスプリフォームを昇温して軟化させ、精密プレス成型をするのは困難であり、プレスレンズの製造には適さない。

【0004】 そこで本発明の目的は、高屈折率及び高分散特性を有するとともに、ガラス軟化点付近の比較的低い温度でガラスが失透せずにプレス成型することが可能であり、かつ液相温度が低く安定性に優れた光学ガラスを提供することにある。特に本発明は、屈折率が1.70～1.95の範囲にあり、分散率が31～20の範囲にあり、ガラス屈伏点(T_s)が570℃以下であり、しかもガラス軟化点付近の比較的低い温度でもガラスが失透せずにプレス成型することが可能である安定性に優れた(耐失透性の優れた)低融点の光学ガラスを提供することを目的とする。

【0005】 さらに本発明の別の目的は、上記の低融点の光学ガラスを精密プレスすることにより得られる光学製品を提供することである。特に本発明は、上記の低融点の光学ガラスを非球面精密プレスすることにより得られる非球面レンズを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の低融点光学ガラスは、各成分の含量を重量%で表示して

P ₂ O ₅	10～33%
PbO	26～54%
Li ₂ O	0～5%
Na ₂ O	0～18%
K ₂ O	0～14%
(但し、Li ₂ O+Na ₂ O+K ₂ O	1～20%)
Nb ₂ O ₅	0～22%未満
WO ₃	0～28%
(但し、Nb ₂ O ₅ +WO ₃	5～35%)

であることを特徴とする。

【0007】 本発明の低融点光学ガラスは、更にCa

O、SrO、BaO、GeO₂、TiO₂、B₂O₃、ZnO、As₂O₃、Sb₂O₃のうちの少なくとも1種を含むこともできる。これら成分の含量は、重量%で表示して、それぞれ、CaOが0~8%、SrOが0~8%、BaOが0~15%、GeO₂が0~15%、TiO₂が0~14%、B₂O₃が0~19%、ZnOが0~8%、As₂O₃が0~2%、Sb₂O₃が0~2%である。

【0008】さらに本発明は、上記本発明の低融点光学ガラスを精密プレスすることにより得られる光学製品に関し、特に、本発明の低融点光学ガラスを非球面精密プレスすることにより得られる非球面レンズに関する。本発明の低融点光学ガラスにおける各成分およびその含量の限定理由を、以下に説明する。

【0009】P₂O₅は、燐酸塩ガラスにおいてガラス形成成分として欠かさない成分である。燐酸塩ガラスは珪酸塩ガラスと比べて低い温度でガラスを溶解することができ、可視域の透過率が高いという特徴をもつ。また同じガラス形成酸化物成分であるSiO₂やB₂O₃に比べてP₂O₅は高分散側に位置する成分のため、アップベ数31以下の光学特性を得るには、P₂O₅は少なくとも10%は必要である。逆に33%を超えると、失透性が強くなり高屈折率特性が得られなくなる。そのためP₂O₅の含量は10~33%に限定される。好ましいP₂O₅の含量は13~30%の範囲である。

【0010】PbOは、目的とする高屈折率特性とガラス屈伏点(T_s)を下げる効果があり、少なくとも26%は必要である。一方、PbOを54%を超えて含むと、ガラスの耐失透性が悪くなる。そのため、PbOは26~54%の範囲に限定される。好ましいPbOの含量は28~52%の範囲である。

【0011】Li₂O、Na₂O及びK₂Oは、いずれも適量添加することで、ガラスの耐失透性を良くする効果が非常に大きく、かつガラス屈伏点(T_s)を下げる効果も非常に大きな成分である。そのため、これらの1種又は2種以上の含量が1%以上であることが必要である。しかし、これらの1種又は2種以上の含量が20%を超えると耐失透性が悪くなる。そのため、(Li₂O+Na₂O+K₂O)で表されるLi₂O、Na₂O及びK₂Oの1種又は2種以上の含量は、1~20%の範囲に限定され、好ましくは、2~17%の範囲である。但し、Li₂Oは5%、Na₂Oは18%、K₂Oは14%をそれぞれ超えると、ガラスの耐失透性が悪くなる。そのため、Li₂Oは0~5%の範囲、Na₂Oは0~18%の範囲、K₂Oは0~14%の範囲にそれぞれ限定される。好ましくは、Li₂Oは0~3%の範囲、Na₂Oは0~16%の範囲、K₂Oは0~12%の範囲である。

【0012】Nb₂O₅及びWO₃は、ガラスに高屈折率及び高分散特性を与える成分であり、いずれか一方又

は両者の含量が少なくとも5%であることが必要である。しかし、Nb₂O₅とWO₃の含量が35%を超えるとガラスの耐失透性が悪くなり、ガラス屈伏点(T_s)も上昇する。よって、Nb₂O₅及びWO₃は、いずれか一方又は両者の含量が5~35%の範囲に限定され、好ましくは、8~32%の範囲である。但し、Nb₂O₅が22%以上となるか、WO₃が28%を超えると、ガラスの耐失透性が悪くなり、ガラス屈伏点(T_s)も上昇する。そのため、Nb₂O₅は0~22%未満の範囲、WO₃は0~28%の範囲にそれぞれ限定される。好ましくは、Nb₂O₅は0~21%の範囲、WO₃は0~26%の範囲である。

【0013】任意成分であるCaO、SrO及びBaOは、適量を添加することによりガラスの液相温度を下げ、安定性を増す効果が大きな成分である。しかし、CaOは8%を超え、SrOは8%を超え、BaOは15%を超えると、目的とする高屈折率・高分散特性が得られず、かつ耐失透性も悪くなる。このため、CaO、SrO及びBaOの含量は、それぞれ0~8%の範囲、0~8%の範囲及び0~15%の範囲に限定される。好ましくは、CaOは0~6%の範囲であり、SrOは0~6%の範囲であり、BaOは0~12%の範囲である。

【0014】任意成分であるGeO₂及びB₂O₃はガラスの安定性を上げる効果が非常に大きな成分である。しかし、GeO₂が15%を超え、B₂O₃が19%を超えると、目的とする高屈折率・高分散特性が得られなくなり、またガラスの屈伏点も上昇する。そのため、GeO₂は0~15%の範囲、B₂O₃は0~19%の範囲に限定される。好ましくは、GeO₂が0~12%の範囲、B₂O₃が0~17%の範囲である。

【0015】任意成分であるTiO₂は適量添加により高屈折率・高分散特性が得られるが、TiO₂が14%を超えると耐失透性が悪くなるためTiO₂は0~14%に限定される。好ましくは0~12%の範囲である。

【0016】任意成分であるZnOは適量添加により、ガラス屈伏点(T_s)を下げる効果がある。しかし、8%を超えると目的とする高屈折率特性が得られなくなり、耐失透性が悪くなる。そのため、ZnOは0~8%の範囲に限定され、好ましくは0~6%の範囲である。

【0017】As₂O₃及びSb₂O₃は消色剤および清澄剤として有効である。しかし、いずれも2%を超えて添加すると耐失透性を悪くする。そのため、As₂O₃及びSb₂O₃の含量はそれぞれ0~2%の範囲に限定される。さらに、SiO₂、La₂O₃、Y₂O₃、Gd₂O₃、ZrO₂、Al₂O₃、Ta₂O₅、MgO、Cs₂O等の成分も、本発明の目的をそこなない程度であれば添加可能である。

【0018】本発明の低融点光学ガラスの原料としては、P₂O₅については正燐酸(H₃PO₄)、メタリン酸塩、五酸化二燐等を用い、他の成分については炭酸

塩、硝酸塩、酸化物等を適宜用いることが可能である。これらの原料を所望の割合に秤取し、混合して調合原料とし、これを1000℃～1200℃に加熱した溶解炉に投入し、溶解、清澄後、攪拌し、均一化してから鑄型に鑄込み徐冷することにより、本発明の低融点光学ガラスを得ることができる。

【0019】本発明の光学製品は、上記の本発明の低融点光学ガラスを精密プレスすることにより得られる。精密プレスの方法及び装置は、公知のものをを用いることができ、条件は、ガラスの組成及び物性等を考慮して適宜決定できる。さらに好ましい光学製品は、本発明の低融点光学ガラスを非球面精密プレスすることにより得られる非球面レンズである。精密プレスは、例えば、図1に示すようなプレス装置を用いて行うことができる。図1に示す装置は、支持棒9上に設けた支持台10上に、上型1、下型2及び案内型3からなる成型鑄型を載置したものを、外周にヒーター12を巻き付けた石英管11中に設けたものである。本発明の低融点光学ガラスからなる被成形ガラス塊4を下型2及び上型1の間に配置する。被成形ガラス塊4は、例えば、直径2～20mm程度の球状物であることができる。球状物の大きさは、最終製品の大きさを考慮して適宜決定される。

【0020】被成形ガラス塊4を下型2及び上型1の間に配置した後、ヒーター12に通電して石英管11内を加熱する。成型鑄型内の温度は、下型2の内部に挿入された熱電対14によりモニターされる。加熱温度は、被成形ガラス塊4の粘度が精密プレスに適した、例えば約 $10^{7.6}$ ポアズ程度になる温度とする。所定の温度となった後に、押し棒13を降下させて上型1を上方から押し、成型鑄型内の被成形ガラス塊4をプレスする。プレ

スの圧力及び時間は、ガラスの粘度等を考慮して適宜決定できるが、例えば圧力は50～100kg/cm²の範囲、時間は10～120秒とすることができる。プレスの後、ガラス転移温度まで徐冷し、次いで室温まで急冷し、成型鑄型から成形物を取り出すことで、本発明の光学製品を得ることができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに説明する。

実施例1～12

表1に示す調合組成(重量%)に従って、常法により、本発明の低融点光学ガラス(実施例1～12)を調製した。即ち、原料としては、P₂O₅は正磷酸(H₃PO₄)、メタリン酸塩又は五酸化二磷等を用い、他の成分については炭酸塩、硝酸塩、酸化物等を用い、これらの原料を所望の割合に秤取し、混合して調合原料とし、これを1000℃～1200℃に加熱した溶解炉に投入し、溶解、清澄後、攪拌し、均一化してから鑄型に鑄込み徐冷することにより、本発明の低融点光学ガラスを得た。得られたガラスの光学的性能を表1に示す。表中の屈折率nd、アッベ数vdは、徐冷降温速度-30℃/hrにした場合の結果である。ガラス屈伏点(Ts)は熱膨張測定機を用いて8℃/minで昇温した場合の結果である。又、液相温度(L、T)は400℃～1050℃の温度勾配のついた失透試験炉に30分保持し、倍率80倍の顕微鏡により結晶の有無を観察し、軟化点付近の失透性も液相温度測定の際、同時に目視により観察した結果である。

【0022】

【表1】

(wt%)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P ₂ O ₅	15	28	25	20	20	20	20	20	25	20	15	20
PbO	38.8	29.8	50	45	40	45	40	45	40	45	45	45
Na ₂ O	5	5	5	5	5	—	15	5	8	5	5	2
Nb ₂ O ₅	15	20	—	20	5	18	—	15	—	15	15	18
WO ₃	5	10	15	—	25	5	15	—	10	5	5	5
TiO ₂	—	—	—	5	—	—	—	10	—	—	—	—
B ₂ O ₃	5	5	5	5	5	5	5	5	15	—	5	5
BaO	5	K ₂ O 2	—	—	—	CaO 5	ZnO 5	—	K ₂ O 2	GeO ₂ 10	BaO 10	SrO 5
K ₂ O	10	Sb ₂ O ₃ 0.2	—	—	—	Li ₂ O 2	—	—	—	—	—	—
As ₂ O ₃	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n _d	1.78337	1.76285	1.81122	1.89238	1.82177	1.88175	1.77591	1.90911	1.72235	1.84831	1.86551	1.87461
v _d	28.12	26.37	26.52	22.75	26.01	24.42	27.82	21.55	29.85	23.00	25.42	24.55
T _s	480	560	470	535	476	495	430	510	530	534	525	522
L. T	800	850	700	800	700	340	認めず	880	750	720	800	820
軟化点 失透性	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

【0023】比較例1～3

比較例1～3は、それぞれ特公昭56-40094号公報に記載の実施例1、4及び14のガラスである。これらのガラスの屈折率、アッペ数、液相温度(L. T)、ガラス屈伏点(T_s)を測定した結果を比較例1～3として表2に示す。これらの比較ガラスは、高屈折率特性を得るためにNb₂O₅を2.2%以上含んでいるため、失透試験炉で30分保持したときのL. Tは930℃以上と高く、T_sも580℃以上であるため、精密プレス成型ガラスを量産するには適さないものであった。

【0024】比較例4～11

比較例4～11は、それぞれ特開昭50-71708号公報に記載の実施例1、3、7、16、18、19、23、31の各ガラスである。これらのガラスの屈折率、アッペ数、液相温度(L. T)、ガラス屈伏点(T_s)を測定した結果を表2に示す。これらの比較ガラスはアルカリ金属成分を含んでいないため、失透試験炉で30分保持したときの液相温度L. Tは880℃以上と高く、軟化点付近での失透性も強い、精密プレス成型ガラスを量産するには適さない。

【0025】

【表2】

(wt%)

比較例	1	2	3	比較例	4	5	6	7	8	9	10	11
SS6-40094	NO1	NO4	NO14	SS6-71708	NO1	NO3	NO7	NO16	NO18	NO19	NO23	NO31
P ₂ O ₅	24.0	34.0	19.4	P ₂ O ₅	25	25	25	30	30	30	35	40
Nb ₂ O ₅	62.0	23.0	22.1	PbO	60	45	50	30	40	50	38	45
K ₂ O	14.0	—	12.8	Nb ₂ O ₅	10	15	15	10	5	5	7	10
—	—	—	—	BaO	5	15	10	30	25	—	20	5
ZnO	—	43.0	—	—	—	—	—	—	—	ZnO 15	—	—
WO ₃	—	—	45.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
n _d	1.8557	1.7555	1.7879	n _d	1.8619	1.8606	1.8548	1.7509	1.7520	1.7827	1.7254	1.7300
v _d	21.3	33.4	24.1	v _d	27.4	28.0	27.5	35.6	35.4	32.5	36.3	33.5
T _s	740	583	608	T _s	491	570	550	556	495	426	472	458
L. T	1050	1100<	930	L. T	1020	970	1040	950	880	950	1000	1080
軟化点 失透性	失透	透明	透明	軟化点 失透性	半透明	失透	半透明	半透明	半透明	透明	透明	透明

【0026】比較例12~18

比較例12~18のガラスは、それぞれ特開平5-51233号公報に記載の実施例1、2、3、4、5、6、8のガラスである。これらのガラスの屈折率、アッベ数、ガラス屈伏点(Ts)を測定した結果を表3に示す。これらのガラスは、ガラス溶解中にガラスが失透し*

たり、溶解後キャストしてガラスになったものでも液相温度は1000℃以上と高く、軟化点付近で30分間保持すると、ガラスが失透してしまうためいずれも実用的でないことが分かる。

【0027】

【表3】

(wt%)

比較例	12	13	14	15	16	17	18
H5-S1233	NO1	NO2	NO3	NO4	NO5	NO6	NO8
GeO ₂	7.0	15.0	9.0	10.0	5.0	3.5	9.0
SiO ₂	12.0	10.0	13.0	15.0	19.0	19.0	15.0
Na ₂ O	10.7	15.0	16.0	10.0	10.0	12.0	9.0
K ₂ O	7.5	3.0	10.0	—	—	9.0	9.2
Cs ₂ O	8.5	10.0	—	15.0	19.0	8.5	8.5
TiO ₂	25.7	20.0	27.0	25.0	25.0	26.5	25.7
Nb ₂ O ₅	19.0	27.0	25.0	18.0	21.0	21.5	19.0
	BaO 3.3			Li ₂ O 2.0	Li ₂ O 1.0		Li ₂ O 1.3
	Li ₂ O 1.3			BaO 5.0			BaO 3.3
	B ₂ O ₃ 5.0						
nd	1.8055	1.81491	1.80516	1.82633	1.79850	1.78946	1.80832
vd	25.2	24.6	24.5	24.8	25.2	25.0	25.2
Ts	520	546	520	537	543	550	542
L.T	1050<	溶解中 失透	溶解中 失透	溶解中 失透	1010	1025	1050<
軟化点 失透性	失透				失透	失透	失透

【0028】比較例の各ガラスと比較して、表1に示した実施例1~12の本発明のガラスは、高屈折率かつ高分散の低融点ガラスである。さらに実施例1~12の本発明のガラスは、ガラス屈伏点(Ts)が570℃以下で、ガラスの液相温度(L.T)はすべて900℃以下であり、軟化点付近でガラスを30分間保持してもガラスは失透することがなかった。特に、液相温度(L.T)が880℃と低い比較例8のガラスと、比較的液相温度(L.T)が高い(同じく880℃)実施例8のガラスとを比較しても、実施例8のガラスは、軟化点付近でも失透することなく透明なガラスであったのに対し、比較例8のガラスは失透して半透明になってしまった。従って、本発明のガラスはいずれも精密プレスによるレンズを大量に生産することが可能な安定性(耐失透性)を有することが分かる。

【0029】実施例13

実施例4のガラスを用いて、図1に示すプレス装置を用いて非球面精密プレスすることにより非球面レンズを得た。直径2~20mmの球状物とした実施例4のガラスを下型2及び上型1の間に配置した後、石英管11内を窒素雰囲気としてヒーター12に通電して石英管11内を加熱した。成型鑄型内の温度を、被成形ガラス塊の粘

度が約10^{1.6}ポアズとなる570℃とした後、この温度を維持しつつ、押し棒13を降下させて上型1を押し成型鑄型内の被成形ガラス塊をプレスした。プレスの圧力は80kg/cm²、プレス時間は30秒間とした。プレスの後、プレスの圧力を解除し、非球面プレス成形されたガラス成形体を下型2及び上型1と接触させたままの状態でガラス転移温度495℃まで徐冷し、次いで室温付近まで急冷して非球面に成型されたガラスを成型鑄型を取り出した。得られた非球面レンズは、極めて精度の高いレンズであった。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、高屈折率・高分散特性を有するとともに、ガラス屈伏点が570℃以下で耐失透性を有し安定であり、かつ成形性にすぐれた低融点光学ガラスを提供することができる。さらに、本発明の低融点光学ガラスを用いることにより、精密プレス用の成型鑄型の寿命を伸ばしてレンズを生産することが可能である。また、本発明の低融点光学ガラスを用いて精密プレスすることで、非球面レンズ等の光学製品を得ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光学製品を製造するための精密プレ

(7)

特開平7-247135

11

ス装置の断面説明図である。

12

【図1】

